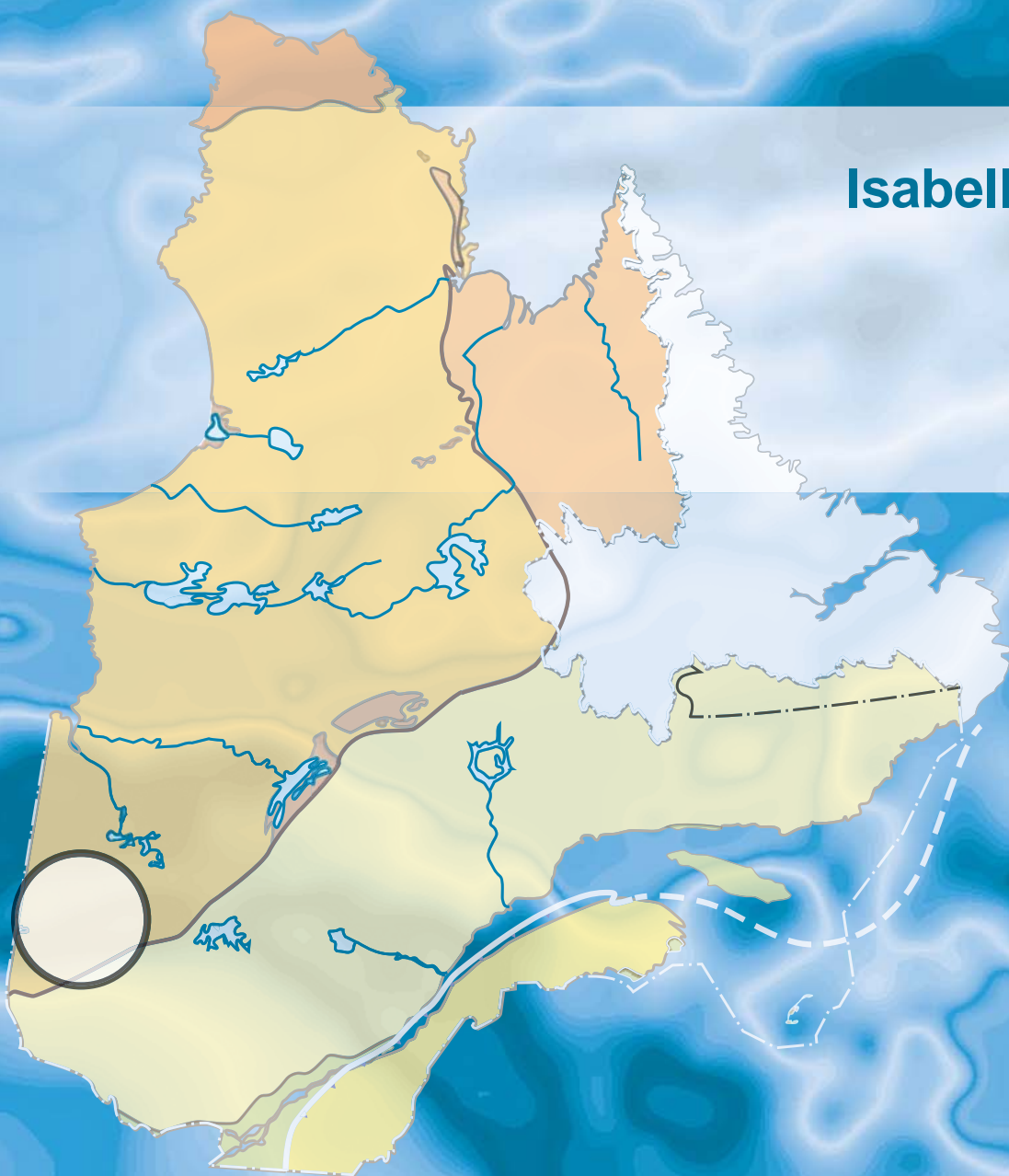


Levé magnétique aéroporté dans le secteur de Nemiscau, Baie-James, Québec

Isabelle D'Amours

DP 2011-03



Levé magnétique aéroporté dans le secteur de Nemiscau, Baie-James, Québec

Isabelle D'Amours (MRNF)

DP 2011-03

Mots clés : levé aéromagnétique, territoire de la Baie-James, Nemiscau, Eastmain

Résumé

Ce document présente le résultat d'un levé aéromagnétique qui a été mandaté par Géologie Québec dans le but d'accroître ses inventaires de produits géophysiques de haute résolution. Le levé a été réalisé dans le secteur des sous-provinces de Nemiscau et Eastmain, durant l'hiver 2010-2011, par la compagnie Geo Data Solution (GDS). Pour chacun des 22 feuillets au 1/50 000 couverts totalement ou en partie (32M02, 32M07, 32M09, 32M10, 32M15, 32M16, 32N13, 32N15, 32N16, 33C01 à C08, 33C12, 33D01, 33D02, 33D08, 33D09) deux cartes sont disponibles : la composante résiduelle du champ magnétique total et la première dérivée du champ magnétique. Les données numériques incluant les mailles et les bases de données en format compatible Geosoft sont également disponibles.

INTRODUCTION

Poursuivant son objectif de détermination de secteurs stratégiques pour des travaux d'exploration minérale, Géologie Québec a réalisé en 2010-2011 un nouveau levé géophysique dans le secteur de la Baie-James (figure 1). Ce levé magnétique couvre totalement ou en partie 22 feuillets SNRC au 1/50 000 (32M02, 32M07, 32M09, 32M10, 32M15, 32M16, 32N13, 32N15, 32N16, 33C01 à C08, 33C12, 33D01, 33D02, 33D08, 33D09). Depuis 2007, Géologie Québec réalise de vastes campagnes de levés géophysiques dans le territoire de la Baie-James. Ces levés visent à compléter un inventaire géophysique de grande qualité dans une des régions parmi les plus explorées au Québec, soit le secteur de la Baie-James.

MÉTHODOLOGIE

Le présent levé a été exécuté par Géo Data Solutions (GDS) entre le 23 septembre 2010 et le 17 février 2011. deux avions bimoteurs Piper Navajo immatriculés C-FQQB de GDS, C-GPVN de Brucelandair ont été utilisés. Chacun de ces avions était équipé d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé incorporé à l'intérieur d'une coquille de kevlar fixée à la queue de l'aéronef. L'espacement nominal des lignes de traverses et de contrôle était de 250 m et 2500 m respectivement. Les traverses étaient orientées nord-sud (longitude constante), perpendiculairement aux lignes de contrôle de latitude constante. L'aéronef volait à une hauteur nominale au-dessus du sol de 100 m. La trajectoire de vol a été restituée par l'application, après vol, de corrections différentielles aux données brutes du système GPS. Le levé a été effectué suivant une surface de vol moulant le relief prédéterminée ayant un taux de montée et descente maximal de 5%.

Données magnétiques

Le levé a été effectué suivant une surface de vol prédéterminée afin de minimiser les différences du champ magnétique total mesurées aux intersections des lignes de contrôle et des traverses. Ces différences ont été analysées afin d'obtenir un jeu de données du champ magnétique total nivelées le long de chaque traverse. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées suivant un quadrillage ayant une maille de 60 m. Le champ géomagnétique international de référence (IGRF), défini à une altitude de 227 m en date du 6 décembre 2010, a été soustrait. La soustraction de l'IGRF nous permet d'obtenir une résiduelle essentiellement reliée à l'aimantation de la croûte terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique total résiduel représente le taux de variation du champ magnétique total résiduel suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale supprime les composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique total résiduel et améliore considérablement la résolution des anomalies plus faibles, rapprochées ou superposées. L'une des propriétés intéressantes des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de la courbe de niveau zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques. La valeur de la dérivée première verticale a été calculée directement de la grille du champ magnétique total résiduel en utilisant les transformées de Fourier (FFT).

Cibles d'exploration diamantifères déterminées à partir des données magnétiques

Des cibles représentant possiblement des cheminées verticales de kimberlite ont été identifiées à partir des anomalies magnétiques plus ou moins circulaires sur la carte du champ magnétique total résiduel. Le processus d'identification de telles anomalies fait intervenir un algorithme mis au point par Keating (1995) et qui modélise un cylindre vertical d'une longueur infinie et d'un rayon connu (figure 3). Les anomalies magnétiques présentant un coefficient de corrélation avec le modèle calculé avec les paramètres décrits au tableau 1, dont la valeur absolue (positive ou négative) est supérieure à 0,90, sont présentées sur les cartes de la dérivée première verticale par des cercles dont le rayon est proportionnel au coefficient de corrélation. Les coefficients de corrélation négatifs représentent une aimantation inverse, une situation fréquemment observée pour les cheminées kimberlitiques dans les Territoires du Nord-Ouest (Keating and Sailhac, 2004). Les paramètres du cylindre sont choisis en fonction de la dimension de la maille (60 m) de façon à ce que la réponse modélisée soit de dimension semblable à la fenêtre d'analyse (480 m ou 81 cellules). Cette dernière devant être de dimension suffisante pour que la corrélation soit statistiquement significative. Considérant ces éléments, un cylindre de 200 m de diamètre est la plus petite dimension pouvant être utilisé pour ce levé.

RÉFÉRENCES

- KEATING, P., 1995 – A simple technique to identify magnetic anomalies due to kimberlite pipes. *Exploration and Mining Geology*; volume 4, pages 35-41.
- KEATING, P. – SAILHAC, P., 2004– Use of the analytical signal to identify magnetic anomalies due to kimberlite pipes. *Geophysics*; volume 69, pages 180-190.

TABLEAU 1 – Paramètres utilisés pour le calcul des coefficients de Keating.

Inclinaison magnétique	75,8o
Déclinaison magnétique	15,4oW
Intensité relative du champ magnétique total (kH)	100 nT
Distance au sommet du cylindre	95 mètres
Rayon du cylindre	100 mètres
Longueur du cylindre	infini (-1)
Coefficient de corrélation minimal	0,90 (90%)
Dimension de la fenêtre	9 (9 X 9 cellules de maille)
	480 m
Filtre de lissage	2 passes

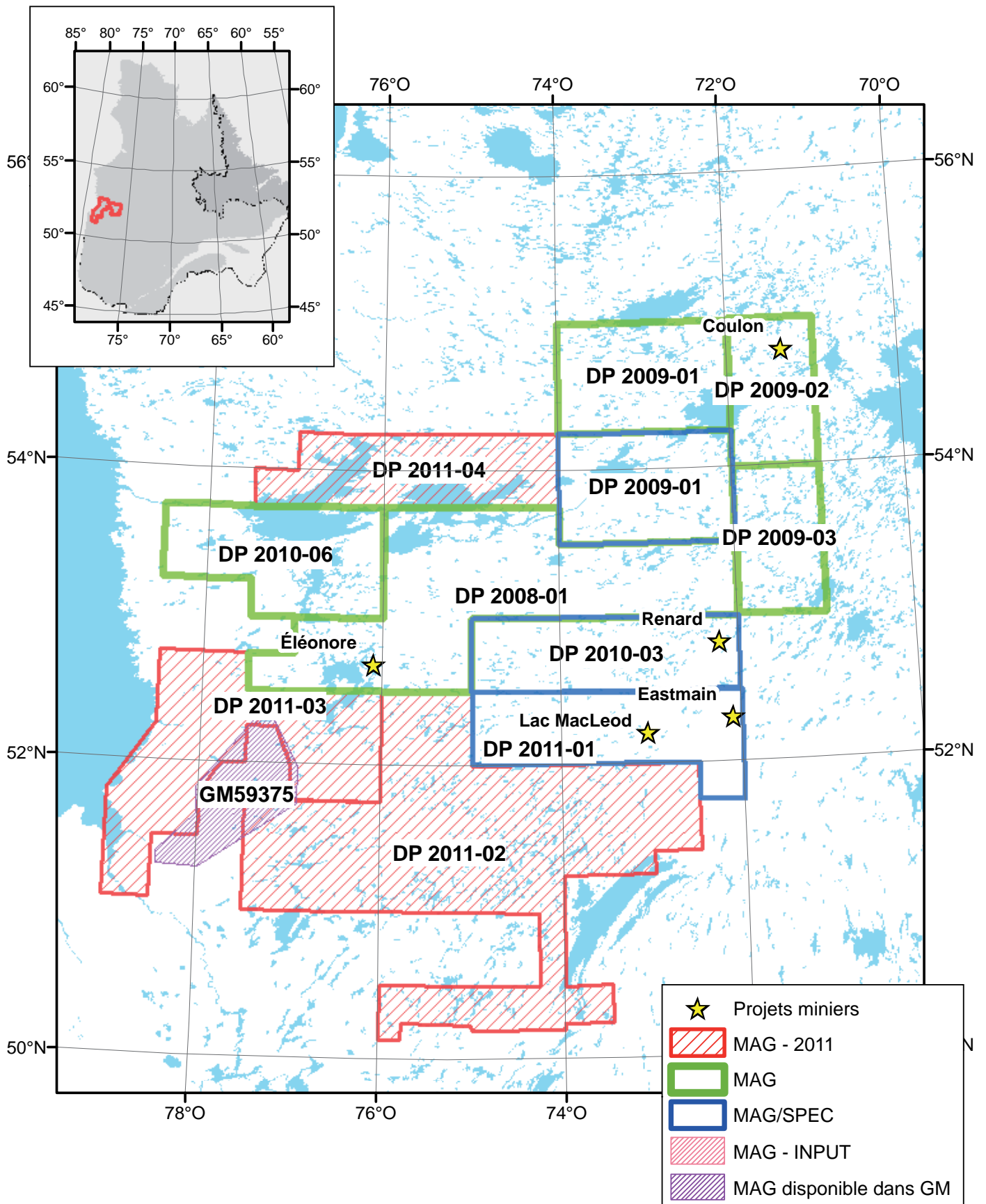


FIGURE 1 – Localisation du levé et des autres publications.

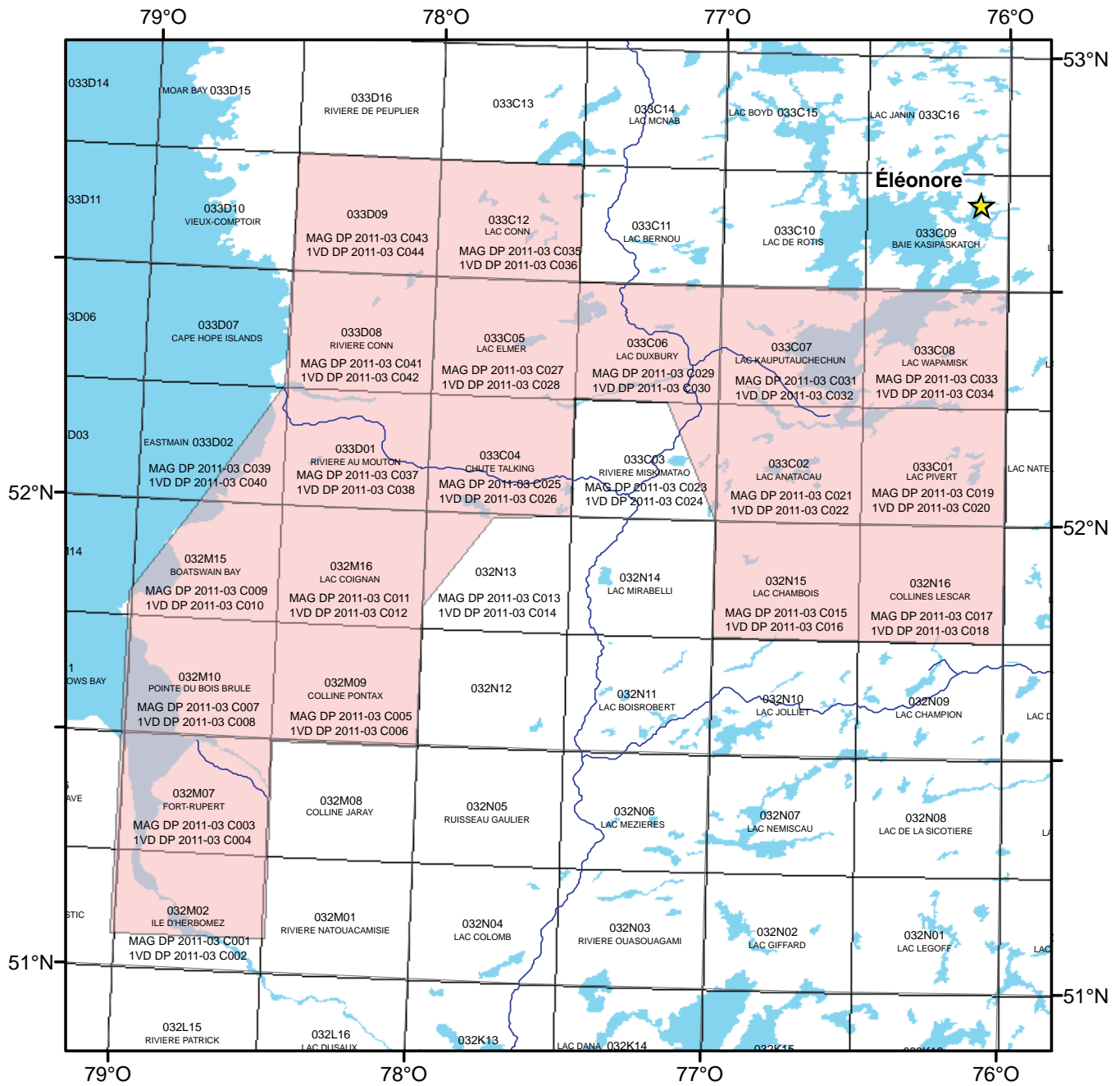


FIGURE 2 – Localisation et sommaire des numéros de cartes. Abréviations : MAG pour carte de la composante résiduelle du champ magnétique total et 1VD, pour carte de la dérivée première verticale du champ magnétique.

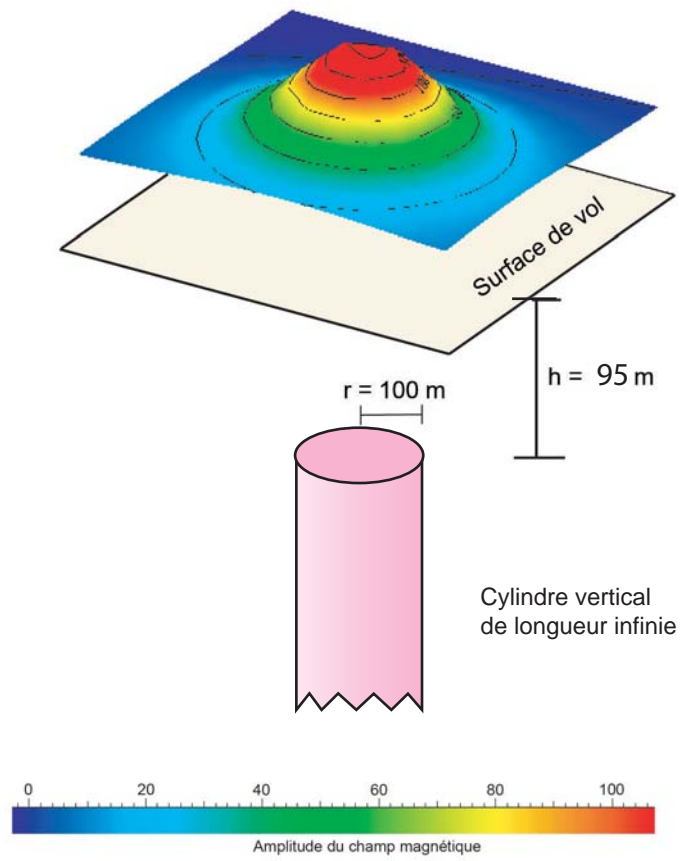


FIGURE 3 – Modèle théorique utilisé pour le calcul du coefficient de Keating (Keating, 1995)

